

適応型自律協調機構の交差点信号システムへの適応

星 直樹 内藤 大祐 山本 悦正 坂下 善彦
湘南工科大学 情報工学科

1. はじめに

協調機構で協調関係を持続的に保ちながら全体としてその目標を達成するには、対象となるオブジェクト自らが協調関係に加わっていることが重要になる。

本研究では、場の概念に基づく協調処理機構において、処理又は制御対象となるオブジェクトが複数の協調された場を経由することにより、協調処理を受けたオブジェクトの状態が変化していると考えた。このオブジェクトが次の協調の場に侵入することにより、前の協調処理の状態を継続していると仮定する。この仮定を検証するため交差点信号システムに注目した。このシステムにおける1ヶ所の交差点は、ある単位時間内における車の通過量が最大になるように自律的に制御させる構成である。

前の交差点において制御されたオブジェクトとなる車が進行方向にある次の交差点に進入することにより、前の状態を引き継ぐことが可能になると予想できる。

図1にこの交差点システムの構成を示す。各々の交差点は独立したシステムで構成されており、車に対して自律的に制御を行う。制御された車は隣接する交差点に進入すると、また自律した交差点において状況に基

づいた制御をされることになる。これにより、各々の交差点はオブジェクトを介するシステム構成になる。

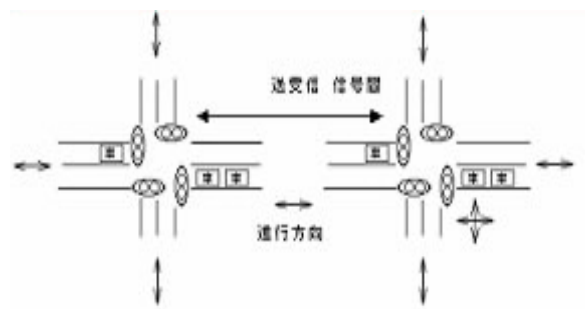


図1 交差点システムモデル

2. 適応型自律協調機構

一般に協調機構において、構成要素が全ての予想される条件に対してのみ機能する自律型のシステムが、ネットワークを介して連携して機能することによりシステム間での協調連携されたサービスを提供する。

本研究における自律協調機構は、各々自律しているシステムがオブジェクトを介して連携することによりシステムとオブジェクトが同調し合い、互いに影響を与えることでシステムが協調して機能する機構である。また、制御対象のオブジェクトは置かれている環境に適応するのが自然であると考え、制御対象となるオブジェクトの状態にその制御を対応させる形態を本稿では適応型という。

図2に適応型自律協調機構の構成を示す。本機構はフィールドとマネージャにより構成される。

Adaptive autonomous coordination mechanism for traffic signal systems.
Naoki Hoshi, Daisuke Naito, Etsumasa Yamamoto, Yoshihiko Sakashita
Information Science, Shonan Institute of Technology

- ・フィールド
条件：マネージャが処理・制御するための基準情報
環境：車の位置及び交差点の状況に関する情報の保持
- ・マネージャ
状況の把握：フィールドの情報を基に信号の状態と交差点におけるオブジェクトの状況を把握
処理・制御：把握した状況において信号機のサイクル制御

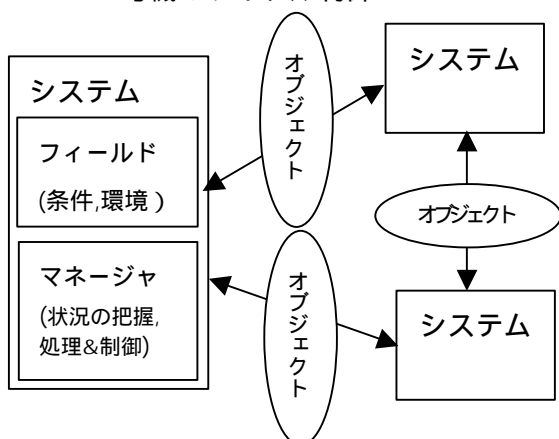


図2．適応型自律協調機構の構成

3．適応型信号制御システムの概要

図3に本システムの動作概要を示す。

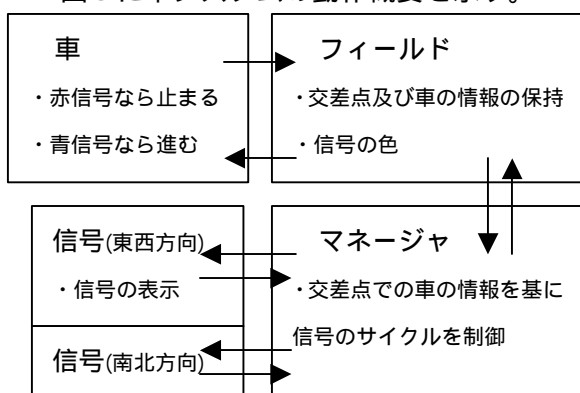


図3 適応型信号制御システム

信号変換サイクルを変更することにより車の動きに影響を及ぼすため、交差点の通過量に変化が生じる。交差点における車の通過量が変化することにより、次の信号機

のサイクルも変更される。このように、ランダムに発生していた車が数ヶ所の交差点を通過することにより、交差点に流入する交通量の分布に偏りが生じると予想される。

各交差点において制御による影響を受けた車が次の交差点に入ってくることになり、車を介して交差点の信号制御に影響を与えることになり、更に隣の交差点における交通量の分布に影響を与える。

4．評価

各々の交差点において信号を通過した車の台数を測定し、車が複数の交差点を通過するに従い車の分布が偏ることが確認できれば、前の協調処理の状態を継続しているといえ、システムとオブジェクトが協調関係にあることがいえる。

システムとオブジェクトは互いに影響を及ぼし合うことを意味し、隣接する信号機間で連携して協調的に制御されて機能しているといえる。また、適応型信号システムの信号待ち時間が従来方式の信号機よりも短くなればなるほど、適応型自律協調機構は交差点信号システムに対し有効に適用されているといえる。

5．おわりに

本稿では各々の信号機が隣接する信号機から逐次交通量のデータを基に自律的に動作する信号システムを対象にして、適応型自律協調機構について述べた。本機構の他システムへの適用については更に確かめる必要がある。

参考文献

- [1] 小金 充, 田中聡子, 阿部茂高, 寺川直樹, 坂下善彦: 適応型自律協調機構の開発, 情報処理学会第64回全国大会, 5ZC-01, 2002